



# AN AIS

*VIII Encontro Amazônico de Agrárias*

TEMA

*Recursos Hídricos: Uso Sustentável e sua Importância na Amazônia*

*Eixo XI*

*Melhoramento Genético Aplicado às*

*Ciências Agrárias*

ISBN 978-85-7295-110-4

Belém

2016

# AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E PRODUÇÃO DE FRUTOS DE HÍBRIDOS DE CUPUAÇUZEIRO EM DOIS AMBIENTES

**Abel Jamir Ribeiro Bastos<sup>(1)</sup>; Amanda Lobato Teixeira<sup>(1)</sup>; Jardel Diego Barbosa Rodrigues<sup>(2)</sup>; Danyllo Amaral de Oliveira<sup>(3)</sup>; Rafael Moysés Alves<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Estudante de Graduação em Agronomia; Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA; Avenida Presidente Tancredo Neves, nº 2501, Bairro: Montese, CEP: 66077-901, Belém-PA; E-mail: abel.bastos.ufra@gmail.com; <sup>(2)</sup> Estudante de Mestrado em Agronomia – Genética e Melhoramento de Plantas; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP; Via Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP: 14884-900, Jaboticabal-SP; <sup>(3)</sup> Estudante de Engenharia Florestal; UFRA; <sup>(4)</sup> Pesquisador; Embrapa Amazônia Oriental; Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n, Bairro: Marco, CEP: 66095-903, Belém-PA.

## RESUMO

Objetivou-se neste trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo, produção de frutos e ocorrência de *Moniliophthora perniciosa* em 18 progênies de cupuaçuzeiro instaladas em experimentos de campo situados em duas propriedades de pequenos produtores rurais do município de Tomé Açu – PA. Foi avaliado o desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro) nos três primeiros anos de campo, a produção de frutos/planta em cinco safras e o grau de infestação por vassoura de bruxa. Foi possível notar que o ambiente 1 foi mais favorável para a produção de frutos, bem como, para o desenvolvimento vegetativo das progênies. Também se observou a influência dos efeitos de interação genótipo x ambiente dentro de um mesmo material, quando comparado em ambientes distintos. Os resultados permitiram identificar a progênie 131 como a de melhor desenvolvimento vegetativo. Para a produção de frutos houve maior variabilidade entre os materiais, sendo destaques as progênies 165 e 167, nos ambientes 1 e 2, respectivamente, que apresentaram produções duas vezes maiores que as progênies menos produtivas nos seus respectivos ambientes. Apesar de não ter havido tempo hábil para a seleção das progênies mais resistentes, ainda sim foi possível identificar aquelas mais sensíveis à *M. perniciosa*.

**PALAVRAS-CHAVE:** altura, diâmetro, interação, progênies, *Theobroma grandiflorum*

## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the vegetative development, fruit production and the occurrence of *Moniliophthora perniciosa* on 18 cupuassu progenies installed in field experiments located in two properties of small rural producers at Tomé Açu - PA. It was evaluated the vegetative development (height and diameter) during the first three years of field, fruit production / plant in five harvests and the level of infestation by witch's broom. It was noticed that the environment 1 was most favorable for fruit production, as well as for the vegetative development of these progenies. It was also observed the influence in genotype x environment interaction within the same material, when compared between distinct materials. The results allowed identifying the progeny 131 as the best for vegetative development. The fruit production had a greater variability between the materials, especially the progenies 165 and 167, in environments 1 and 2, respectively, which presented a production two times higher than the less productive ones in their respective environments. Although there was not sufficient time to select the most resistant progenies, it was still possible to identify those most susceptible to *M. perniciosa*.

**KEY WORDS:** height; diameter; interaction; progenies; *Theobroma grandiflorum*.

## INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* Schum.) é uma das fruteiras mais atrativas da região pelas características de sabor e aroma de sua polpa, que é empregada na fabricação de sucos, sorvetes, cremes, doces, entre outros (FERREIRA et al., 2009). É considerada uma das culturas mais rentáveis da região Amazônica, sendo muito apropriada a sistemas agroflorestais, pois se consorcia favoravelmente com várias culturas (ALVES et al., 2013).

Segundo Souza et al. (2002), nas últimas três décadas, com o aumento da demanda, a exploração do cupuaçuzeiro passou de extrativista para a forma cultivada e, em consequência disso, ocorreu a ampliação do cultivo para outras regiões brasileiras.

Assim, visando a rentabilidade do sistema, deve-se ressaltar a importância dos trabalhos de melhoramento vegetal que possibilitam o desenvolvimento de materiais geneticamente superiores para a produção de frutos e resistência a agentes bióticos e abióticos adversos. Estes materiais, por sua vez, proporcionam custos competitivos e rentabilidade aceitável para os empreendedores (ALVES, 2003). Do mesmo modo, quando tratamos das influências de ambientes diferentes, deve-se observar que o crescimento e o rendimento final de uma cultivar ou qualquer outro material genético é o resultado de suas interações com o ambiente, ou seja, do local e as interações decorrentes do mesmo (LIMA et al., 2007).

Desse modo, objetivou-se neste trabalho avaliar o desenvolvimento vegetativo, a produção de frutos e ocorrência de *M. pernicioso* em 18 progênies de cupuaçuzeiro instaladas em experimentos de campo situados em dois ambientes diferentes, com vistas a identificar e selecionar os materiais mais promissores.

## MATERIAL E MÉTODOS

As progênies foram avaliadas em rede, composta de dois experimentos, instalados no ano de 2007 em duas propriedades de pequenos produtores rurais do município de Tomé Açu – PA. O ambiente 1 fica localizado a 2° 24' 06,7" S e 48° 00' 06,2" W e o ambiente 2 a 2° 25' 54,9" S e 48° 23' 41,2" W. As áreas experimentais apresentam solos do tipo Latossolo amarelo textura média. O clima apresenta-se como mesotérmico e úmido e corresponde ao tipo Ami da classificação de Köppen, com temperatura média de 26°C, umidade relativa do ar em torno de 85% e precipitação média anual de 2.300 mm.

No ambiente 1, o cupuaçuzeiro foi plantado com espaçamento de 6 x 4 m e consorciado com pimenta-do-reino em espaçamento 2 x 2 m. Cada cova foi adubada com 200 g de arad e

uma pá de esterco. Já no ambiente 2, as mudas foram postas em covas espaçadas em 6,0 x 5,0 m umas das outras e consorciadas com pimenta-do-reino de espaçamento 2,5 x 2,5 m e taperebá em 30 x 20 m; cada cova contou com a adubação de 100g de fosfato natural.

As progênes participantes e seus parentais são mostrados na Tabela 2. Cada experimento obedeceu ao delineamento experimental em blocos casualizados, com 18 tratamentos (progênes de cupuaçuzeiro), cinco repetições e três plantas por parcela.

Foram avaliados o desenvolvimento vegetativo (altura e diâmetro), durante os três primeiros anos de campo (2008 a 2010); a produção de frutos/planta nas safras de 2010/2011 a 2014/2015, bem como, o grau de infestação por vassoura de bruxa (*M. perniciosa*), acompanhado anualmente. Na última avaliação foi realizada a estimativa da percentagem de plantas afetadas pela doença em cada progênie.

Os resultados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico GENES, versão 2014.4.6.1 (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desenvolvimento vegetativo (Tabela 1) no ambiente 1, identificaram as progênes 131 (2,87 m) e 133 (2,77 m) com as maiores alturas. Entretanto estas duas não diferiram estatisticamente de outras nove progênes. No ambiente 2, a progênie 133 novamente aparece entre as mais altas (2,43 m), juntamente com a progênie 140 (2,56 m), porém, não diferiram estatisticamente de outras dez progênes. Quando se observa o diâmetro, no ambiente 1, o material 131 torna-se mais uma vez destaque com 6,24 cm, não diferindo estatisticamente, entretanto, de outros 11 materiais. Já no ambiente 2, oito progênes tiveram médias estatisticamente semelhantes para o diâmetro. Entre estas se encontravam as progênes 128, 120 e 131 com 5,05; 4,97 e 4,89 cm, respectivamente.

Analisando-se conjuntamente o comportamento das progênes nos ambientes, para as duas variáveis de desenvolvimento vegetativo verifica-se que, as progênes 117, 120, 121, 128, 131 e 133 foram as mais vigorosas. Destas seis progênes, cinco (83%) tiveram com parentais os clones 174 (BRS Coari) e 186 (BRS Codajás). Entre os ambientes, os resultados indicaram a superioridade do ambiente 1 sobre o 2, tanto em altura (médias de 2,53 m e 2,23 m, respectivamente) quanto em diâmetro (5,46 cm e 4,60 cm, respectivamente).

Segundo Peixoto (1989), a análise de desenvolvimento vegetativo tem sido usada na tentativa de explicar diferenças no crescimento, de ordem genética ou resultante de

modificações do ambiente e constitui uma ferramenta muito eficiente para a identificação de materiais promissores (BENINCASA, 2003).

**Tabela 1** - Média de altura (m) e diâmetro (cm) de plantas nos anos de 2008 a 2010 em dois ambientes no município de Tomé-Açu – PA, Belém, 2015.

Progênes	Ambiente 1						Ambiente 2					
	Altura (m)			Diâmetro (cm)			Altura (m)			Diâmetro (cm)		
117	2.59	a	A	5.61	a	A	2.35	a	A	4.71	a	B
118	2.69	a	A	5.79	a	A	2.09	b	B	4.46	b	B
120	2.68	a	A	5.63	a	A	2.30	a	B	4.97	a	B
121	2.63	a	A	5.55	a	A	2.32	a	B	4.77	a	B
124	2.66	a	A	5.52	a	A	2.22	a	B	4.46	b	B
127	2.65	a	A	5.71	a	A	2.08	b	B	4.44	b	B
128	2.59	a	A	5.47	a	A	2.42	a	A	5.05	a	A
129	2.68	a	A	5.56	a	A	2.29	a	B	4.51	b	B
131	2.87	a	A	6.24	a	A	2.30	a	B	4.89	a	B
133	2.77	a	A	5.45	a	A	2.43	a	B	4.67	a	B
136	2.66	a	A	5.47	a	A	2.29	a	B	4.33	b	B
138	2.46	b	A	5.13	b	A	2.22	a	B	4.33	b	B
140	2.44	b	A	5.03	b	A	2.56	a	A	4.86	a	A
149	2.05	c	A	5.01	b	A	1.92	b	A	4.11	b	B
157	2.46	b	A	5.21	b	A	2.31	a	A	4.84	a	A
161	2.11	c	A	4.99	b	A	1.94	b	A	4.48	b	A
165	2.39	b	A	5.62	a	A	2.06	b	B	4.38	b	B
167	2.21	c	A	5.21	b	A	2.11	b	A	4.58	b	B
Média Geral	2.53			5.46			2.23			4.6		
C. V. %	7.61			7.76			7.93			9.10		

\* Médias seguidas de mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal) não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

Os resultados da Tabela 2 permitem destacar no ambiente 1 a progênie 165 que apresentou produção de 20,63 frutos/planta/safra, porém, não diferiu estatisticamente de outros sete materiais (117, 120, 121, 124, 127, 161 e 167). No ambiente 2, o material de maior destaque foi o 167 com produção de 15,37 frutos, mas que, estatisticamente, não apresentou diferenças em relação a todos os outros materiais.

Comparando os ambientes, observa-se maior média geral de produção no ambiente 1 (16,01 frutos) que no ambiente 2 (11,51 frutos), resultado aproximadamente 40% inferior. No tocante às médias das progênes, os resultados do primeiro ambiente foram todos maiores ou iguais aos do outro ambiente. A progênie 165 (destaque no primeiro ambiente) foi a que

obteve a segunda menor média no ambiente 2, indicando a existência de interação genótipo x ambiente. Quanto ao aparecimento de sintomas de vassoura de bruxa, foram anotadas 1, 1, 0, 0 e 6 plantas com sintomas da doença, ao passo que no ambiente 2 foram encontradas 1, 11, 2, 14 e 34 plantas atacadas no período de 2010 a 2014, respectivamente. De modo geral, as progênies mais afetadas pela doença foram a 120, 128, 157 e 161.

**Tabela 2** - Média da produção de frutos/planta/safra de cupuaçuzeiro e ocorrência de vassoura de bruxa nas safras de 2010/2011 a 2014/2015 em dois ambientes no município de Tomé-Açu – PA, Belém, 2015.

Progênies	Parentais	Ambiente 1			Ambiente 2			Ocorrência de vassoura **
		Produção de Frutos			Produção de Frutos			
117	174 X (186 x 434)	20.22	a	A	12.08	a	B	20.0%
118	174 X (186 x 434)	13.88	b	A	11.47	a	A	6.7%
120	174 X (186 x 434)	19.03	a	A	11.46	a	B	33.0%
121	174 X (186 x 434)	17.07	a	A	12.23	a	B	20%
124	174 X (186 x 554)	18.75	a	A	12.98	a	B	13.3%
127	174 X (186 x 1074)	17.22	a	A	11.09	a	B	13.3%
128	174 X (186 x 1074)	10.24	b	A	9.60	a	A	33.3%
129	174 X (186 x 1074)	15.62	b	A	11.98	a	A	6.7%
131	174 X (186 x 513)	14.56	b	A	10.48	a	A	20.0%
133	186 X (286 x 215)	12.80	b	A	10.37	a	A	13.3%
136	186 X (174 x 286)	12.32	b	A	10.71	a	A	6.7%
138	215 X (174 x 186)	14.28	b	A	12.33	a	A	6.7%
140	215 X (186 x 434)	15.94	b	A	15.19	a	A	13.3%
149	SEKÓ X (186 x 434)	15.67	b	A	8.05	a	B	6.7%
157	554 X (174 x 186)	15.77	b	A	10.71	a	B	46.7%
161	1074 X (186 x 434)	17.05	a	A	11.76	a	B	46.7%
165	1074 X (174 x 286)	20.63	a	A	9.38	a	B	6.7%
167	1074 X (186 x 554)	18.56	a	A	15.37	a	A	13.3%
Média Geral		16.09			11.51			
C. V. %		23.03			23.62			

\* Médias seguidas de mesma letra (minúscula na vertical e maiúscula na horizontal) não diferem entre si, ao nível de significância de 5%, pelo teste de Scott-Knott.

\*\* Percentagem de infestação da vassoura de bruxa nos anos de 2010 a 2014.

Fonte: Embrapa Amazônia Oriental.

## CONCLUSÃO

O estudo apontou diferenças no comportamento das progênies frente aos dois ambientes. O ambiente 1 proporcionou melhor condição para a produção de frutos e induziu melhor desenvolvimento vegetativo às plantas. Nas variáveis altura e diâmetro, observou-se bom comportamento conjunto das progênies 117, 120, 121, 128, 131 e 133 em ambos os

loais. A análise da produção de frutos revelou que as progênies 117, 120, 121, 124, 127, 131, 133, 161, 165 e 167 foram as mais produtivas nos dois ambientes, conjuntamente. Portanto, das dez progênies mais produtivas, cinco foram mais vigorosas, devendo ser aproveitadas no programa de melhoramento genético da espécie. Com relação à tolerância a vassoura de bruxa ainda não foi possível definir os materiais mais promissores, porém já foi possível definir as progênies mais sensíveis a essa doença.

## LITERATURA CITADA

ALVES, R. M.; SILVA, C. R. S.; SILVA, M. S. C.; SILVA, D. C. S.; SEBBENN, A. M. Diversidade genética em coleções amazônicas de germoplasma de cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.]. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 35, n. 3, p. 818-828, 2013.

ALVES, R.M. **Caracterização genética de populações de cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum., por marcadores microssatélites e descritores botânico-agronômicos**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 146, 2003.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, p. 42, 2003.

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

FERREIRA, M. G. R.; ROCHA, R. B.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; RIBEIRO, G. D. Influência do substrato no crescimento de mudas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum.). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 31, n. 4, p. 677-681, 2009.

LIMA, J. F. de; PEIXOTO, C. P.; LEDO, C. A. S. Índices fisiológicos e crescimento inicial de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em casa de vegetação. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 5, p. 1358-1363, 2007.

PEIXOTO, C. P. **Análise de crescimento e rendimento de três cultivares de soja em três épocas de semeadura e três densidades de plantas**. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 151, 1998.

SOUZA, A. G. C.; RESENDE, M. D. V.; SILVA, S. E. L.; SOUZA, N. R. The cupuaçuzeiro genetic improvement program at Embrapa Amazônia Ocidental. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 2, n. 3, p. 471-478, 2002.